Saint-Laurent
Vision 2000

Canada

Québec

BILAN DE L'ÉVALUATION DE LA RÉDUCTION DES REJETS LIQUIDES TOXIQUES DES 38 FABRIQUES DE PÂTES ET PAPIERS DE SLV 2000

1993-1996

Juin 1999

AVANT-PROPOS

Ce document est un produit du volet Protection du programme SLV 2000. Il a été préparé avec la participation de nombreux intervenants du ministère de l'Environnement du Québec et d'Environnement Canada (EC). Il porte sur l'évaluation des rejets liquides toxiques des usines du groupe III; soit les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000.

D'importants changements ont eu lieu récemment dans le secteur des pâtes et papiers, influant directement sur les rejets liquides toxiques déversés à l'effluent. La période retenue, dans ce document, pour faire l'évaluation des rejets, s'étend de 1993 à 1996; soit de l'année de référence du programme jusqu'à un an après la mise en marche de systèmes de traitement secondaire des eaux usées industrielles, pour la majorité des usines. Étant donné le processus d'acquisition de l'information et le traitement subséquent de celle-ci, les données de 1996 sont les données les plus récentes dont nous disposions au moment de rédiger ce rapport.

Pour obtenir des informations plus détaillées sur les fabriques de pâtes et papiers associées à SLV 2000, des fiches techniques[réf(1)] ont été rédigées pour chacune d'elles et sont disponibles sur demande et sur internet.

Finalement il est important de noter que le présent rapport synthèse ne constitue pas un bilan de conformité des fabriques de pâtes et papiers à la réglementation. Le lecteur qui s'intéresse à cette question est invité à consulter les bilans de conformité publiés par le ministère de l'Environnement du Québec et par Environnement Canada.

Pour obtenir de plus amples informations sur ce rapport, s'adresser à :

Marc Villeneuve
Environnement Canada
(514) 496-2899

Pour toute question relative à des papetières spécifiques ou à l'application de la réglementation québécoise, s'adresser aux directions régionales concernées du ministère de l'Environnement du Québec.

RÉSUMÉ

Depuis 1988, les gouvernements fédéral et provincial unissent leurs efforts afin d'assurer la sauvegarde du Saint-Laurent. En 1989, le Plan d'action Saint-Laurent (PASL) a été créé. Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000) a été institué en 1994 dans le but d'assurer la continuité du PASL. SLV 2000 vise à conserver et protéger l'écosystème du Saint-Laurent, afin de redonner l'usage du fleuve aux citoyens et citoyennes dans une perspective de développement durable. Trente-huit (38) fabriques de pâtes et papiers situées le long du Saint-Laurent et de certaines rivières tributaires du Saint-Laurent font partie des 106 établissements industriels ciblés par le volet Protection de SLV 2000. Les objectifs du volet Protection de SLV 2000 sont la réduction des rejets liquides toxiques à l'environnement et l'élimination virtuelle à long terme des rejets de onze substances toxiques, persistantes et bioaccumulables ainsi que l'établissement des correctifs requis pour réduire de façon optimale les effets dommageables sur le milieu récepteur.

De 1993 à 1996, les 38 fabriques de pâtes et papiers ont mis en œuvre, dans le cadre du respect des réglementations fédérales et provinciales, des mesures d'assainissement et ont apporté des modifications aux procédés. Un investissement global d'environ 700 millions de dollars a été consenti pour les 38 fabriques de pâtes et papiers visés par SLV 2000. Ces changements ont permis de réduire les substances toxiques dans les rejets liquides de 92 % et de diminuer les charges des matières en suspension (MES) et de la demande biochimique en oxygène (DBO_5) de 51 % et 92 %, respectivement. La réduction des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables visées par l'élimination virtuelle est de 90 %. En 1996, 86 % des effluents étaient non toxiques selon l'essai de détermination de la létalité aiguë chez les Truites arc-en-ciel.

ABSTRACT

The federal and provincial governments have been working together since 1988 to safeguard the St. Lawrence River. The St. Lawrence Action Plan, created in 1989, was renamed St. Lawrence Vision 2000 (SLV 2000) in 1994. The goal remained the same: to conserve and protect the St. Lawrence ecosystem so as to return use of the river to the public in a perspective of sustainable development. 38 pulp and paper mills located all along the St. Lawrence River and some of its tributaries are among the 106 industrial plants targeted by SLV 2000. The Protection component of SLV 2000 is aimed at reducing toxic effluent discharges to the environment and virtually eliminating, in the long-term, discharges into the environment of 11 toxic, persistent and bioaccumulative toxic substances. Another objective for the pulp and paper sector is the evaluation of toxic discharges in terms of environmental objectives and the establishment of corrective measures for the optimum reduction of any harmful impact on the receiving environment.

From 1993 to 1996, these 38 mills implemented cleanup measures and invested about $700 millions in modifications to their industrial processes. The result was a 92% reduction in the discharge of toxic substances, a 51% reduction in suspended solids (SS) discharges and a 92% drop in biochemical oxygen demand (BOD_5). The toxic, persistent and bioaccumulative substances present in liquid discharges were reduced by 90%. In 1996, 86% of the pulp and paper effluents were non toxic according to the bioassay to determine the acute lethality of effluent to rainbow trout.

TABLES DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS ii

RÉSUMÉ iii

ABSTRACT iv

TABLES DES MATIÈRES v

FIGURE ET TABLEAU vi

1. INTRODUCTION 1

2. CONTEXTE 2

2.1 Le secteur des pâtes et papiers au Québec 2
2.2 Les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000 3

3. SUIVI DE LA QUALITÉ DES EFFLUENTS 6

3.1 Inventaire 6
3.2 Caractérisations PASL et PRRI 7
3.3 Rapport mensuel sur la caractérisation des effluents (réglementation) 7

4. ÉVALUATION ANALYTIQUE 7

4.1 Bilan de la réduction des substances toxiques : indice Chimiotox 7
4.1.1 Problématique 7
4.1.2 L'indice Chimiotox 8
4.1.3 Réduction des toxiques: indice Chimiotox pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers 8
4.2 Réduction globale des MES et de la DBO_5 12
4.2.1 Matières en suspension (MES) 12
4.2.2 Demande biochimique en oxygène (DBO_5) 12
4.3 Bilan de réduction des substances toxiques persistantes et bioaccumulables : 13

5. ÉVALUATION DE LA TOXICOLOGIQUE 14

5.1 État de la toxicité des effluents : essai sur la Truite 14

6. IMPACT SUR LE MILIEU 14

6.1 Études de suivi des effets sur le milieu 14

7. CONCLUSION 16

8. RÉFÉRENCES 17

ANNEXE 18

FIGURE ET TABLEAU

		page
Figure	Localisation des 38 fabriques de pâtes et papiers	4
Tableau	Réduction de l'indice Chimiotox entre 1993 et 1996 et liste des points saillants pour les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000	9,10 et 11

1. INTRODUCTION

Le 3 juin 1988, les gouvernements du Canada et du Québec signent une convention de collaboration afin d'harmoniser les interventions pour assurer la sauvegarde du Saint-Laurent. Le Plan d'action Saint-Laurent (PASL), un plan quinquennal, est signé en juin 1989. Le volet Protection du PASL vise une réduction de 90 % des rejets liquides toxiques de 50 établissements industriels établis le long du Saint-Laurent et du Saguenay. Saint-Laurent Vision 2000 (SLV 2000), signé en avril 1994, assure la continuité du PASL. Le projet SLV 2000 vise à conserver et protéger l'écosystème du Saint-Laurent afin de redonner l'usage du fleuve aux citoyens et citoyennes dans une perspective de développement durable. SLV 2000 intègre 56 nouveaux établissements industriels. Cette seconde phase vise la réduction des rejets liquides toxiques et à long terme, l'élimination virtuelle de 11 substances toxiques, persistantes et bioaccumulables.

Trente-huit (38) des 106 établissements industriels SLV 2000 sont des fabriques de pâtes et papiers. Le présent rapport fait le bilan de la réduction des rejets liquides toxiques de ces 38 usines pour la période de 1993 à 1996.

Le document présente un bref aperçu du secteur industriel des pâtes et papiers au Québec puis plus spécifiquement, les objectifs à rencontrer et la stratégie d'action adoptée concernant les 38 fabriques de pâtes et papiers inscrites au programme SLV 2000. Les sources d'information utilisées pour faire le suivi de la qualité des effluents y sont décrites. La problématique reliée à l'évaluation des substances toxiques des effluents y est présentée ainsi que l'Indice Chimiotox, la solution adoptée permettant d'intégrer les charges des substances toxiques caractérisées. Les principales réalisations et mesures d'assainissement, de même que les résultats de la réduction des rejets obtenus de 1993 à 1996, déterminés à partir de l'indice Chimiotox sont décrites. Finalement, le rapport inclut les résultats de l'élimination virtuelle des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables, l'état de la toxicité des effluents en 1996 ainsi qu'un résumé des études de suivi sur les effets sur l'environnement.

2. CONTEXTE

2.1 Le secteur des pâtes et papiers au Québec

Au Québec, soixante-cinq fabriques de pâtes et papiers étaient en opération, en 1996, soit près de 40 % du total des fabriques canadiennes. Le secteur des pâtes et papiers est régie par le *Règlement (québécois) sur les fabriques de pâtes et papiers* et par le *Règlement (canadien) sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers*, tous deux revus et modifiés en 1992.

Le premier règlement sur les effluents de fabriques de pâtes et papiers, en vigueur depuis 1971, fut adopté en vertu de la *Loi sur les pêches*. Ce règlement visait la protection des poissons et de leur habitat en contrôlant les matières en suspension (MES), les matières exerçant une demande biochimique en oxygène (DBO_5) et les effluents ayant une létalité aiguë pour les poissons. Cependant, seulement quelques fabriques étaient soumises à ce règlement.

Un second règlement a été adopté, en septembre 1979, par le gouvernement du Québec, en vertu de la *Loi sur la qualité de l'environnement du Québec*. Ce règlement édictait pour l'ensemble des fabriques des normes environnementales relatives à la qualité des effluents (MES, DBO_5), aux émissions atmosphériques et à la gestion des déchets des papetières en activité au Québec. Les normes d'effluent étaient fixées en fonction des différentes étapes de transformation de la fibre. En ce qui concerne les normes de DBO_5 à respecter, le règlement établissait une distinction entre les usines en opération au moment de son adoption et celles construites après septembre 1979.

Le 20 mai 1992, le règlement fédéral fut amendé pour être désormais applicable à toutes les fabriques canadiennes ainsi qu'aux installations extérieures de traitements où sont acheminées les effluents des fabriques de pâtes et papiers. L'amendement prévoyait aussi l'entrée en force de nouvelles normes plus sévères, applicables pour la majorité des fabriques au 31 décembre 1995; soit pour les rejets des matières en suspension (MES), des substances exerçant une demande biochimique en oxygène (DBO_5) et celles provoquant la létalité chez les poissons (LC_{50}). Le nouveau règlement exige également que chaque fabrique de pâtes et papiers effectue une étude de suivi sur les effets sur l'environnement (ESEE), tous les trois ans.

Parallèlement, le règlement provincial fut aussi modifié en 1992. Il contient des normes plus strictes que celles de l'ancien règlement. Ces normes sont dorénavant fixées en fonction de la production globale de la fabrique , ce qui facilite leur mise en application. Le nouveau règlement contient des normes pour le pH, la température, la DBO_5, les MES, les composés organiques halogénés

absorbables (COHA), les hydrocarbures, les biphényles polychlorés (BPC), les dioxines et les furanes chlorés et la toxicité (létalité aiguë). Les fabriques doivent aussi mesurer les acides gras et résiniques, les chlorophénols, la demande chimique en oxygène (DCO), l'aluminium, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc. Le règlement contient également des normes d'émissions atmosphériques et de gestion des déchets de fabriques de pâtes et papiers.

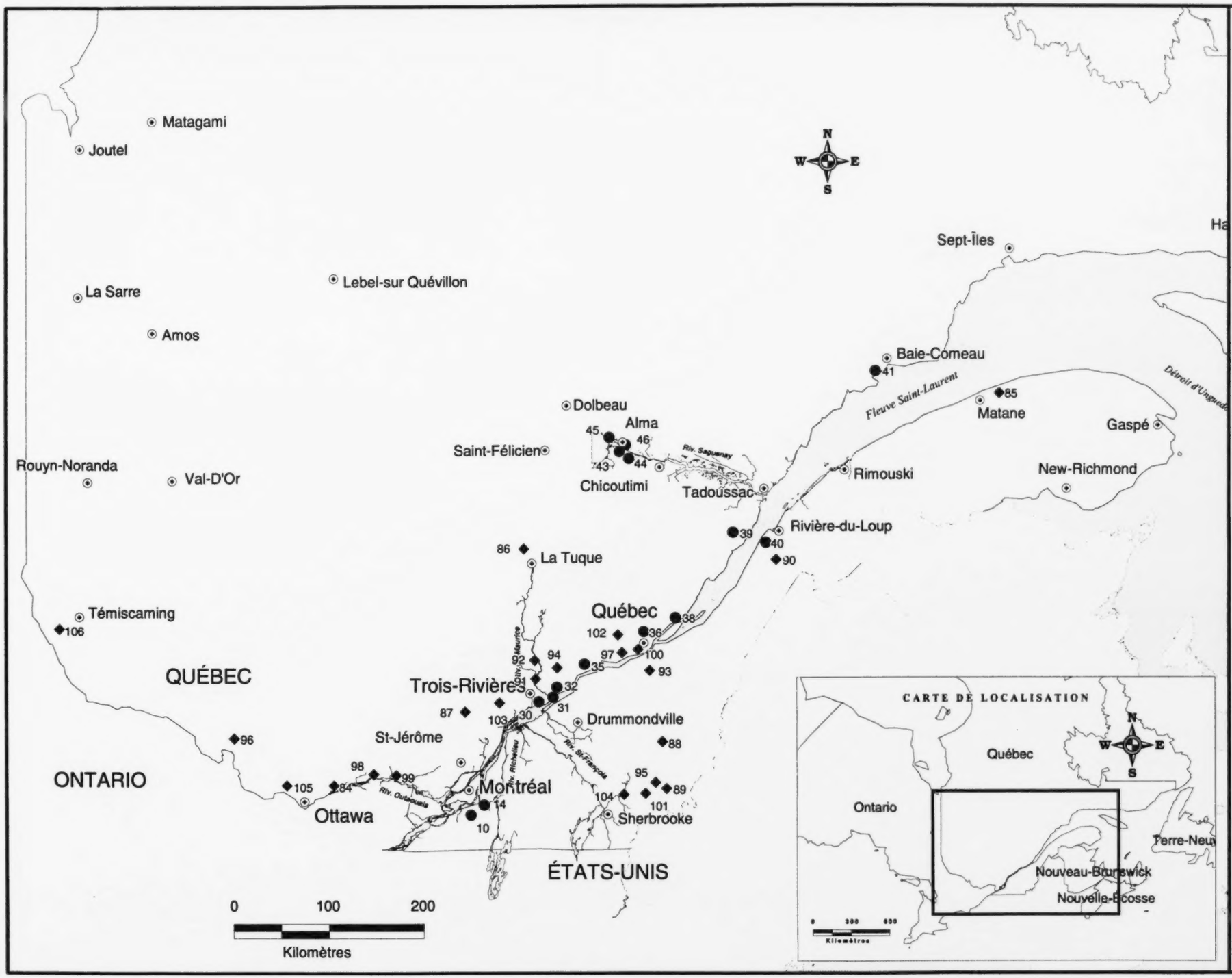
Finalement, les fabriques de pâtes et papiers québécoises doivent aussi satisfaire les exigences du *Règlement (fédéral) sur les dioxines et les furanes chlorés dans les effluents des fabriques de pâtes et papiers, du Règlement (fédéral) sur les additifs antimousse et les copeaux utilisés dans les fabriques de pâtes et papiers et du Règlement (fédéral) sur les biphényles chlorés.*

Le secteur industriel des pâtes et papiers constitue un moteur économique important et crée près de 27 000 emplois directs. En 1995, la valeur totale des exportations de cette industrie s'élevait à environ 7,1 milliards de dollars pour le Québec. En 1996, le Québec exportait 79 % de sa production de pâtes et papiers, représentant ainsi 15 % de la valeur de toutes les exportations du Québec. Dans la même année, la production totale de l'industrie des pâtes et papiers au Québec s'élevait à 9,3 millions de tonnes.

Pour le respect des réglementations (fédérale et provinciale), l'industrie des pâtes et papiers a investi près de 1,2 milliards de dollars au Québec avant la fin de l'année 1996 pour l'ensemble des fabriques de pâtes et papiers au Québec. Ces capitaux ont été principalement utilisés pour construire des systèmes de traitement biologiques des effluents, réaliser les programmes de réduction de consommation d'eau fraîche dans les procédés et l'assainissement des émissions atmosphériques provenant des procédés aux sulfates (Kraft).

2.2 Les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000

Trente-huit fabriques de pâtes et papiers du Québec sont inscrites au programme SLV 2000. La figure 1 situe ces usines le long du fleuve St-Laurent et de ses tributaires et les identifie selon qu'elles sont du PASL ou inscrites au programme SLV 2000. L'objectif global du programme est de réduire les rejets liquides toxiques et d'éliminer virtuellement à long terme les rejets de substances toxiques persistantes et bioaccumulables. Plus spécifiquement pour les usines du secteur des pâtes et papiers, les objectifs incluent l'évaluation des rejets toxiques et l'établissement des correctifs requis pour réduire de façon optimale les effets dommageables sur le milieu récepteur.



Nom des papetières

PASL

- ●10- Spexel inc. (Beauharnois)
- ●14- Les Papiers Perkins ltée (Candiac)
- ●30- Tripap inc. (Trois-Rivières)
- ●31- Abitibi-Consolidated inc., division Wayagamack (Trois-Rivières)
- ●32- Kruger inc., division du papier journal et papier couché (Trois-Rivières)
- ●35- Produits Forestiers Alliance inc. (Donnacona)
- ●36- Les Produits Forestiers Daishowa ltée (Québec)
- ●38- Abitibi consolidated inc., (Beaupré)
- ●39- Produits Forestiers Donohue inc. (Clermont)
- ●40- F.F. Soucy inc. (Rivière-du-Loup)
- ●41- Produits forestiers Donohue inc. (Baie-Comeau)
- ●43- FjordCell inc. (Jonquière)
- ●44- Abitibi-Consolidated inc., division Port Alfred (La Baie)
- ●45- Abitibi consolidated inc., (Alma)
- ●46- Abitibi-consolidated inc. (Jonquière)

SLV2000

- ◆100- J. Ford ltée (Portneuf)
- ◆101- Kruger inc., division du papier journal et papier couché (Bromptonville)
- ◆102- Mallette Québec inc. (Saint-Léonard de Portneuf)
- ◆103- Matériaux Cascades inc. (Louiseville)
- ◆104- Papiers Scott ltée (Lennoxville)
- ◆105- Les produits Forestiers E.B. EDDY ltée (Hull)
- ◆106- Tembec inc. (Témiscamingue)
- ◆84- Bowater pâtes et papiers Canada inc. (Gatineau)
- ◆85- Cartons Saint-Laurent inc. (Matane)
- ◆86- Cartons Saint-Laurent inc. (La Tuque)
- ◆87- Cascades inc., division Joliette (Joliette)
- ◆88- Les Industries Cascades inc. (Kingsey Falls)
- ◆89- Cascades East Angus inc. (East Angus)
- ◆90- Pâte Mohawk ltée (Saint-Antonin)
- ◆91- Abitibi-Consolidated inc., division Belgo (Shawinigan)
- ◆92- Abitibi-Consolidated inc., division Laurentides (Grand-Mère)
- ◆93- Désencrage Cascades, division Rolland inc. (Breakeyville)
- ◆94- Désencrage C.M.D. inc. (Cap-de-la-Madeleine)
- ◆95- Papiers Domtar inc., Centre d'affaires Windsor (Windsor)
- ◆96- Emballages Stone (Canada) inc., division Pontiac (Portage-du-Fort)
- ◆97- BPCO (Division EMCO ltée) (Pont-Rouge)
- ◆98- Papiers Masson ltée (Masson)
- ◆99- Industries James MacLaren inc., division Pâte Kraft (Thurso)

Figure 1. Localisation des 38 fabriques de pâtes et papiers

Mars, 1999

L'approche utilisée pour vérifier l'atteinte des objectifs permet d'avoir une image complète de la situation. Deux aspects sont considérés :

- l'aspect analytique pour mesurer la réduction des substances toxiques et l'élimination virtuelle des substances persistantes et bioaccumulables;
- l'aspect toxicologique pour vérifier la toxicité des effluents;

Le volet Protection de SLV 2000 a structuré son action autour de quatre activités qui sont décrites ci-dessous.

1. L'inventaire :

   Afin d'être en mesure de bien cerner la problématique de chacune des usines, un inventaire complet a été constitué et mis à jour régulièrement pour les 38 fabriques de pâtes et papiers. Parallèlement, une fiche synthèse de l'information recueillie a été produite pour chacun des établissements industriels.

2. La caractérisation des effluents :

   À partir des résultats de caractérisation du Programme de réduction des rejets industriels (PRRI) du ministère de l'Environnement du Québec et des résultats des campagnes de caractérisation PASL, un bilan des substances toxiques prioritaires des 38 fabriques de pâtes et papiers a été dressé. Celui-ci permet de suivre l'évolution de la situation quant aux rejets liquides déversés à l'effluent sur la période de 1993 à 1996.

3. L'acquisition de données d'analyse des effluents :

   Pour compléter l'établissement du bilan des substances toxiques prioritaires des 38 fabriques de pâtes et papiers, les données issues de rapports d'analyses, fournis mensuellement par les établissements en vertu de la réglementation, ont été obtenues et compilées.

4) Communication :

   Les informations et les résultats obtenus sont colligés et présentés sous diverses formes pour une période donnée.

Plusieurs intervenants furent impliqués dans la réalisation des activités du volet Protection de SLV 2000. Le personnel technique et professionnel de 13 régions administratives du ministère de l'Environnement du Québec (11 pour les fabriques de pâtes et papiers) se sont partagés la

responsabilité des interventions directes auprès des établissements prioritaires. Le personnel de la section Intervention SLV 2000 d'Environnement Canada fût responsable de la compilation des données et de l'inventaire ainsi que de la production des fiches et des bilans.

3. SUIVI DE LA QUALITÉ DES EFFLUENTS

Dans le cas des 38 fabriques de pâtes et papiers associées à SLV 2000, l'évolution de la qualité des effluents entre 1993 et 1996 a été suivie à l'aide de trois sources d'information; soit l'inventaire, les données de caractérisation des substances toxiques (PASL et Programme de Réduction des Rejets Industriels (PRRI)) et les données mensuelles de la qualité des effluents fournies par les fabriques de pâtes et papiers en vertu des réglementations (données physico-chimiques et toxicologiques).

3.1 Inventaire

L'inventaire informatisé comprend les données générales de l'usine, la description du procédé de fabrication, les usages de l'eau, les données sur les effluents, la description des mesures d'assainissement, les modifications récentes effectuées au procédé et au système d'assainissement, l'information concernant la réglementation en vigueur sur les effluents liquides et les projets de développement technologique réalisés ou en cours.

Les données recueillies pour la préparation de l'inventaire et tout au long des activités du volet Protection ont servi à rédiger des fiches d'information[réf(1)] pour chacun des établissements industriels de SLV 2000. Chaque fiche comprend l'information suivante :

- une description des installations
- les principales matières premières et les principaux produits finis
- les charges des principaux paramètres de suivi caractérisant les effluents au début du programme
- les ressources et les usages à préserver
- les objectifs environnementaux de rejet
- une description du système de traitement des eaux usées
- les mesures de prévention et d'assainissement mises en place
- la conformité environnementale
- la réduction de la pollution toxique mesurée par l'indice Chimiotox

- l'élimination virtuelle des substances toxiques persistantes
- le résultat du Barème d'effets écotoxiques potentiels (BEEP)
- les charges des principaux paramètres de suivi caractérisant les effluents à la fin de 1995.

3.2 Caractérisations PASL et PRRI

Pour les 15 fabriques de pâtes et papiers qui faisaient partie du PASL, les données issues des caractérisations effectuées dans le cadre du PASL ont été utilisées pour établir la situation des rejets à l'effluent au début du programme, soit en 1993. Dans le cas des 23 autres fabriques de pâtes et papiers, les données physico-chimiques pour 1993 proviennent des caractérisations réalisées dans le cadre du PRRI.

3.3 Rapport mensuel sur la caractérisation des effluents (réglementation)

Les données physico-chimiques et toxicologiques de l'année 1996, utilisées dans ce rapport, ont été compilées à partir des rapports mensuels sur la qualité des effluents que les fabriques de pâtes et papiers fournissent chaque mois au ministère de l'Environnement du Québec, tel que prévu par les règlements. Les données d'auto-surveillance incluent : les MES, la DBO_5, les BPC, les dioxines et les furanes chlorés, les hydrocarbures, les acides gras et résiniques, l'aluminium, le cuivre, le nickel, le plomb, le zinc, les chlorophénols et la létalité aiguë chez la Truite.

4. ÉVALUATION ANALYTIQUE

4.1 Bilan de la réduction des substances toxiques : indice Chimiotox

4.1.1 Problématique

Un des principaux objectifs du volet Protection de SLV 2000 consistant à réduire les rejets liquides toxiques déversés dans le Saint-Laurent par les 106 établissements industriels prioritaires, il était nécessaire de trouver une solution pratique pour l'intégration, la compilation et l'analyse des données de caractérisation des effluents. L'indice Chimiotox, développé pour le PASL, s'est avéré l'outil approprié, permettant l'intégration des résultats d'analyses des substances toxiques et tenant compte de l'importance relative de chacune des substances afin d'obtenir une mesure globale de l'ampleur des rejets toxiques.

4.1.2 L'indice Chimiotox

L'indice Chimiotox est un outil mathématique développé pour obtenir une vue d'ensemble des substances toxiques rejetées dans l'environnement. Un indice est calculé à partir des résultats de caractérisation des substances toxiques. Chaque résultat est d'abord exprimé sous forme de charge quotidienne (kg/d), puis pondéré à l'aide d'un facteur de toxicité propre à chaque substance pour obtenir l'unité Chimiotox. En additionnant les unités pour chacune des substances, on obtient un indice Chimiotox pour chaque fabrique de pâtes et papiers. La sommation des indices Chimiotox individuels donne un indice global pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers. L'évolution de l'indice Chimiotox global permet de vérifier le taux de réduction des substances toxiques.

Cet outil, développé dans le cadre du PASL, a été validé par des experts scientifiques provenant des milieux universitaire et gouvernemental. Le document intitulé *Évaluation externe du modèle CHIMIOTOX*[réf(2)] rend compte des validations par les experts. Une brève description du modèle Chimiotox est présentée en annexe. Le document intitulé *Un indicateur de rejets toxiques : L'indice Chimiotox*[réf(4)] donne une description plus détaillée des principes sur lesquels repose l'indice Chimiotox.

4.1.3 Réduction des toxiques: indice Chimiotox pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers

Les mesures d'assainissement et les modifications aux procédés mises en oeuvre par les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000 entre 1993 et 1996 ont permis une réduction notable des rejets de substances polluantes. Les résultats pour les substances toxiques, exprimés selon l'indice Chimiotox, sont présentés dans le tableau 1. Entre 1993 et 1996, la réduction des rejets liquides toxiques pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers a atteint 92 %.

Le tableau 1 résume également les mesures d'assainissement principales réalisées par les fabriques de pâtes et papiers entre 1993 et 1996. On remarque notamment la mise en place de traitements secondaires, ainsi que les modifications apportées aux procédés et les mesures de réduction à la source et de ségrégation des eaux. Entre 1993 et 1996, 25 des 38 fabriques ont installé un traitement secondaire, tandis que trois des cinq usines ayant déjà un traitement secondaire en place ont apporté des modifications à leur système. Les effluents de quatre fabriques (usines n° 14, 87, 89 et 103) sont raccordés aux usines d'épuration municipale. Une fabrique (usine n° 85) a effectué des travaux de recirculation complète des eaux usées industrielles et ne produit plus d'effluent contaminé.

TABLEAU 1

Réduction de l'indice Chimiotox entre 1993 et 1996 et liste des points saillants pour les trente-huit (38) fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000

	Numéro et nom de l'établissement industriel	Indice Chimiotox 1993 (U.C.*)	Points saillants	Indice Chimiotox 1996 (U.C.)	Réduction (%)
10	Spexel inc. (Beauharnois)	1 279	Programme d'assainissement des eaux signé en 1989 Réalisation de plusieurs travaux d'assainissement(1988-1994): réduction à la source; modifications de procédé; traitement biologique de la liqueur de cuisson. Mise en opération d'un système de traitement secondaire de type réacteur séquentiel biologique en 1995.	492	62
14	Les Papiers Perkins ltée (Candiac)	182	Optimisation des équipements de recirculation d'eau et de récupération de fibres depuis l'automne 1993. Raccordement à la station d'épuration municipale en 1991. L'augmentation de l'indice Chimiotox est principalement due à une augmentation des dioxines et furannes.	7541	-380
30	Tripap inc. (Trois-Rivières)	*Pas disponible*	Programme d'assainissement des eaux signé en 1988 (compagnie PFCP). Fermeture de l'usine PFCP en juin 1992 ; réouverture par Tripap en février 1994. Abandon de la fabrication de la pâte chimique en 1994. Mise en place de systèmes de traitement primaire par flottation et de traitement secondaire par boues activées en 1995.	1159	*Non applicable*
31	Abitibi Consolidated inc., division Wayagamak (Trois-Rivières).	86 311	Mise en place d'un programme de récupération des eaux blanches en 1988. Modifications au procédé en 1993 et ségrégation des eaux en 1995. Mise en opération d'un système de traitement secondaire de type réacteur biologique séquentiel en 1995.	12170	86
32	Kruger inc., Division du papier journal et du papier couché (Trois-Rivières)	153 703	Instauration d'un programme de réduction des prélèvements d'eau fraîche en 1993-1994. Mise en place d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	1469	99
35	Produits forestiers Alliance inc. (Donnacona)	23 799	Mesures de réutilisation de l'eau de refroidissement en 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	194	99
36	Les Produits Forestiers Daishowa ltée (Québec)	360 394	Programme d'assainissement des eaux signé en 1988. Modifications au procédé en 1989 permettant de réduire les charges en MES et DBO_5. Fermeture de l'atelier de fabrication de pâte au bisulfite et de lignosulfite en 1991. Mise en place d'un atelier de désencrage en 1992. Mesures de recirculation et de ségrégation des eaux et mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	6922	98
38	Abitibi Consolidated inc. (Beaupré)	14 344	Mise en œuvre d'un traitement primaire en 1989. Modifications au procédé afin de diminuer les MES et le volume d'eau prélevé (1989-1994). Mise en place d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995. Raccordement des eaux domestiques au réseau d'égout municipal en 1995.	3291	77
39	Produits Forestiers Donohue inc. (Clermont)	48 081	Réduction des prélevements d'eau fraîche, recyclage d'eau blanche et ségrégation des eaux en 1990. Arrêt de l'activité d'écorçage des billes en 1993. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées et d'une chaudière à biomasse sur lit fluidisé en 1995.	212	99,5
40	F.F.Soucy inc. (Rivière-du-Loup)	13 638	Programme de réduction et de recirculation des eaux entrepris entre 1991 et 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées et d'un système pour la revalorisation énergétique des boues biologiques en 1995.	119	99
41	Produits Forestiers Donohue inc. (Baie-Comeau) (anciennement Donohue QUNO Inc.)	51 725	Relocalisation de l'effluent final vers un émissaire submergé en tout temps en 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	498	99
43	FjordCell inc. (Jonquière)	24 358	Différentes mesures d'assainissement entreprises entre 1989 et 1993 afin de réduire le volume d'eaux usées et la pollution de ces eaux. Travaux d'assainissement (1989-1993). Fermeture en 1991 de l'atelier de fabrication de pâte kraft et de blanchiment au chlore. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	882	96

TABLEAU 1

Réduction de l'indice Chimiotox entre 1993 et 1996 et liste des points saillants pour les trente-huit (38) fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000

	Numéro et nom de l'établissement industriel	Indice Chimiotox 1993 (U.C.*)	Points saillants	Indice Chimiotox 1996 (U.C.)	Réduction (%)
44	Abitibi Consolidated inc., Division Port-Alfred) (La Baie)	119 980	Mesures d'assainissement prises en 1993 et 1994 afin de réduire à la source les concentrations de substances polluantes. Mise en opération d'un système de traitement secondaire de type réacteur biologique séquenciel en 1995.	1150	99
45	Abitibi Consolidated inc. (Alma)	70 914	Remplacement en 1988 et 1989 de la pâte au bisulfite par la pâte kraft achetée. Installation d'un atelier de désencrage en 1995. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995. Fin du flottage de bois en 1996. Démolition des ateliers de fabrication de pâte au bisulfite, de défibreur et de préparation de bois en 1997-1998.	647	99
46	Abitibi Consolidated inc. (Kénogami)	21 732	Remplacement du système d'écorçage humide en 1993. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995. Ségrégation des eaux non contaminées depuis 1995. Traitement des eaux domestiques par l'usine d'épuration de Jonquière depuis l'automne 1995.	1298	94
84	Bowater pâtes et Papiers Canada inc. (Gatineau)	110 986	Fermeture d'ateliers et modifications au procédé en 1993 et 1994 permettant une réduction des MES, de la DBO_5 et du débit des effluents. Modification du système de traitement primaire en 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	623	99
85	Cartons Saint-Laurent inc. (Matane)	5 033	Fermeture de l'atelier de pâte semi-chimique en décembre 1993. Séparation des eaux de refroidissement, recirculation complète des eaux usées industrielles et construction d'un atelier d'évaporation de la liqueur de cuisson des copeaux en 1995. Redémarrage de l'atelier de cuisson de copeaux en 1996.	7	99,9
86	Cartons Saint-Laurent inc. (La Tuque)	265 351	Changements au niveau de la gestion de l'eau en 1994 et ségrégation des eaux non contaminées en 1995 afin de réduire les débits. Mesures d'assainissement prises depuis 1993 pour réduire les charges polluantes. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	8982	97
87	Cascades inc. Division Joliette (Joliette)	222	Programme de modernisation de l'usine entrepris en 1994 incluant d'importantes mesures de recirculation de l'eau, de récupération des fibres et de conservation de l'énergie.	43	81
88	Les Industries Cascades inc., (Kinsey Falls)	11 749	Modifications en 1994 et 1995 afin de réutiliser les eaux blanches filtrées dans les différentes usines. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées et modification du traitement primaire en 1995.	54	99,5
89	Cascades East Angus inc. (East Angus)	4 535	Modification aux procédés afin de diminuer le volume d'eau acheminé à la station d'épuration municipale en 1995. Contribution à la mise en place de la station d'épuration d'East Angus.	4889	-8
90	Pâte Mohawk ltée (St-Antonin)	1 341	Mise en place de mesures de recirculation et d'assainissement des eaux en 1995.	150	89
91	Abitibi-Consolidated inc., Division Belgo (Shawinigan)	19 934	Mise en opération d'un système de traitement secondaire de type réacteur biologique séquentiel en 1995.	3481	83
92	Abitibi-Consolidated inc., Division Laurentides (Grand-Mère)	17 412	Mise en opération d'un traitement secondaire de type réacteur biologique séquentiel en 1995.	2092	88
93	Désencrage Cascades Division Rolland inc.(Breakyville	232	Transformation du système de traitement primaire et secondaire en 1995.	13	94
94	Désencrage C.M.D. inc. (Cap-de-la-Madeleine)	352	Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1992.	174	51
95	Papiers Domtar inc, Centre d'affaires Windsor (Windsor)	31 161	Modification de la séquence de blanchiment en octobre 1994. Installation d'un précipitateur électrostatique à la chaudière de biomasse en septembre 1994. Modernisation du système de traitement secondaire biologique en 1995.	10481	66

TABLEAU 1

Réduction de l'indice Chimiotox entre 1993 et 1996 et liste des points saillants pour les trente-huit (38) fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000

	Numéro et nom de l'établissement industriel	Indice Chimiotox 1993 (U.C.*)	Points saillants	Indice Chimiotox 1996 (U.C.)	Réduction (%)
96	Emballages Stone (Canada) inc.,. Division Pontiac (Portage-du-Fort)	96 467	Amélioration du système de traitement secondaire en 1992 et 1993. Récupération et épuration des eaux de lixiviation des lieux d'enfouissement et d'entreposage des copeaux et des écorces. Remplacement d'un générateur de bioxyde de chlore permettant une meilleure efficacité du procédé. Ajout d'épurateurs de gaz pour diminuer les émissions atmosphériques (dioxines et furannes).	16218	83
97	BPCO (Division EMCO ltée) (Pont-Rouge)	16 716	Ségrégation des eaux domestiques et rationalisation de l'utilisation des eaux usées industrielles en 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	538	97
98	Papier Masson ltée (Masson)	27 206	Arrêt de l'approvisionnement en bois par flottage et construction d'une unité d'écorçage à sec en 1994. Mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995.	302	99
99	Industries James MacLaren inc., Division de la Pâte Kraft (Thurso)	496 843	Modification du traitment primaire et mise en opération d'un système de traitement secondaire par boues activées en 1995. ***Raccordement du réseau d'égout municipal au système de traitement de l'usine en 1996 (à confirmer avec chargé de projet).***	7054	99
100	J. Ford ltée (Portneuf)	5 145	Réutilisation des eaux de procédé depuis 1995. Évacuation des eaux usées domestiques dans le réseau d'égout de la municipalité de Portneuf en 1995.	9541	-85
101	Kruger inc, Division du papier journal et papier couché (Bromptonville)	50 984	Mise en opération d'un système de traitement secondaire de type réacteur biologique séquentiel en 1995.	42	99,9
102	Mallette Québec inc. (St-Léonard de Portneuf)	1 753	Améliorations apportées aux opérations de recirculation de l'eau blanche et de récupération de la pâte en 1994.	1220	30
103	Matériaux Cascades inc. (Louiseville)	*Pas disponible*	Mise en œuvre de mesures de réduction de l'effluent par la recirculation des eaux de douche et le scellement des pompes en 1993. Mise en marche d'une unité d'ultrafiltration en 1995 pour une meilleure réutilisation de l'eau. Traitement des effluents liquides par la station d'épuration de Louiseville depuis 1996.	9	*Pas disponible*
104	Papiers Scott ltée (Lennoxville)	25 080	Endiguement des principaux réservoirs en 1994 afin de prévenir les déversements accidentels.	944	96
105	Les Produits Forestiers E.B. EDDY ltée (Hull)	5 368	Mise en opération depuis 1993 de mesures de recirculation d'eau visant à réduire l'utilisation de l'eau. Mise en place d'un système de traitement secondaire par biofiltration en 1995.	2610	51
106	Tembec inc. (Témiscamingue)	59 317	De 1993 à 1995, séparation des eaux de procédé, amélioration du système de déshydratation des boues et amélioration de l'efficacité du système de traitement biologique.	72425	-22
	Total	2 243 627		178 768	92

* U.C. = unités chimiotox

4.2 Réduction globale des MES et de la DBO_5

Les mesures correctives mises en oeuvre dans les 38 fabriques de pâtes et papiers ont permis de réduire les charges de MES et de DBO_5 des effluents. Le tableau suivant présente la réduction des charges de 1993 à 1996.

Tableau 2

Réduction des MES et de la DBO_5 de 1993 à 1996 pour les 38 fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000

Paramètre de suivi	Charge en 1993 (kg/d)	Charge en 1996 (kg/d)	Réduction (%)
MES	179 781	87 620	51 %
DBO_5	716 620	58 118	92 %

4.2.1 Matières en suspension (MES)

Les résultats analytiques des MES dans les effluents ont été compilés pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers. Des mesures d'assainissement ont été prises par la plupart des établissements afin de diminuer les charges rejetées. De 1993 à 1996, les données obtenues révèlent une réduction de 92 161 kg/d de MES, ce qui représente 51 % de la charge initiale.

4.2.2 Demande biochimique en oxygène (DBO_5)

Les résultats analytiques de la DBO_5 dans les effluents ont été compilés pour l'ensemble des 38 fabriques de pâtes et papiers. De 1993 à 1996, une diminution globale de la DBO_5 de 658 502 kg/d a été observée, ce qui représente une réduction de 92 %. La mise en œuvre de mesures d'assainissement afin de répondre aux nouvelles normes en vigueur depuis le dernier trimestre de 1995 a contribué grandement à cette réduction.

4.3 Bilan de réduction des substances toxiques persistantes et bioaccumulables :

Un des objectifs principaux du volet Protection de SLV 2000 est d'éliminer virtuellement à long terme les rejets des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables. La persistance d'une substance est reliée à un milieu donné. Elle est généralement définie en termes de demi-vie, dans un milieu défini, soit la durée nécessaire à la disparition de la moitié de la quantité d'une substance soumise aux processus de dégradation chimique, biochimique et photochimique. Le terme bioaccumulables est un terme général qui désigne le phénomène d'accumulation des substances chimiques chez les êtres vivants directement, à partir du milieu, ou indirectement, par l'intermédiaire de la nourriture.

Une liste de onze subtances toxiques persistantes et bioaccumulables, préparée par la Commission Mixte Internationale (CMI), a été retenue par le volet Protection. Ces onze substances sont: les BPC, le DDT, la dieldrine, le toxaphène, les dioxines, les furanes, le mirex, le mercure, les alkyles de plomb, le benzo(a)pyrène et l'hexachlorobenzène.

Le bilan sur l'élimination virtuelle des substances toxiques persistantes et bioaccumulables[ref(3)] fait état de la réduction des substances toxiques, persistantes et bioaccumulables chez les 106 établissements industriels de SLV 2000 entre 1993 et 1996. Parmi les 38 fabriques des pâtes et papiers, quatre des 11 substances ont été détectées, soit les BPC, les dioxines, les furanes et le mercure.

Les BPC ont été retrouvés, dans les effluents de quatre fabriques de pâtes et papiers qui recyclent du papier. Les BPC étaient utilisés autrefois dans les encres d'imprimerie et sont encore utilisés aujourd'hui dans certains pays où les BPC ne sont pas bannis. La présence des BPC est sporadique et très variable selon l'alimentation en papier recyclé. En 1993, les quatre fabriques de pâtes et papiers rejetaient 28 g/d de BPC. Toutefois en 1996, selon les données fournies par les fabriques des pâtes et papiers en vertu des règlements provincial et fédéral, aucune des 38 fabriques des pâtes et papiers ne rejette de BPC.

Le mercure a été retrouvé, lors des caractérisations de SLV 2000, dans l'effluent d'une fabrique de pâtes et papiers. En 1993, cette fabrique rejetait 14 µg/d de mercure. Les règlements fédéral et provincial sur les fabriques de pâtes et papiers n'obligent pas ces dernières à mesurer le mercure.

Les dioxines et les furanes ont été retrouvées, lors des caractérisations du PASL et du SLV 2000, dans les effluents de neuf (9) fabriques de pâtes et papiers, principalement auprès des fabriques qui ont un procédé de blanchiment au chlore. En 1993, ces neuf fabriques rejetaient 6322 µg/d de.dioxines

et de furanes exprimés en équivalent toxique à la 2,3,7,8-TCDD. De 1993 à 1996, les dioxines et les furanes ont été réduites de 90 %, soit à 628 µg/d.

5. ÉVALUATION DE LA TOXICOLOGIQUE

5.1 État de la toxicité des effluents : essai sur la Truite

Chaque mois, en vertu des règlements fédéral et provincial, les fabriques de pâtes et papiers doivent effectuer un essai pour déterminer le niveau de létalité aiguë de leurs effluents finaux chez la Truite arc-en-ciel. Selon les méthodes de référence d'Environnement Canada, un effluent est considéré toxique s'il provoque la mort de plus de 50 % des truites. L'essai est réalisé sur 10 truites arc-en-ciel exposées pendant 96 heures à un effluent non dilué. Les résultats sont exprimés en unité toxique. L'effluent est dit toxique lorsque le résultat est supérieur à une unité toxique.

En 1996, 35 des 38 fabriques de pâtes et papiers ont procédé à un test mensuel de létalité aiguë chez la Truite arc-en-ciel. Les 3 autres fabriques n'étaient pas tenues de le faire puisque leurs rejets sont acheminés au réseau d'égout municipal. Ainsi, sur 420 données recueillies, 58 se sont révélées supérieure à 1 unité toxique ce qui permet de conclure à un effluent non toxique dans 86 % des cas.

6. IMPACT SUR LE MILIEU

6.1 Études de suivi des effets sur le milieu

Depuis l'entrée en vigueur du nouveau *Règlement sur les effluents des fabriques de pâtes et papiers* en 1992, les fabriques de pâtes et papiers doivent réaliser une étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) à tous les trois ans. Le premier cycle de trois ans s'est terminé en 1996. Cinquante et une (51) fabriques au Québec ont fait l'objet d'ESEE permettant la production de quarante-sept (47) rapports d'études, dont 3 rapports conjoints. Un rapport synthèse des résultats est en préparation[réf (5)] : *Études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des fabriques de pâtes et papiers : synthèse des résultats des 47 études réalisées au Québec dans le cadre du cycle 1*. Chaque ESEE comprend plusieurs volets, dont le recensement des poissons adultes, le recensement des communautés d'invertébrés et les essais toxicologiques sur les effluents.

Les études de recensement des poissons adultes devaient, entre autres, permettre d'évaluer de façon préliminaire les différences entre les poissons des zones de référence et d'exposition. Les résultats

obtenus montrent des différences significatives entre la zone d'exposition et la zone de référence quant à la croissance (poids et longueur), au potentiel reproducteur (le poids des gonades et la fécondité), à l'âge des espèces et au poids du foie. Cependant l'ampleur et le type des différences observées sont parfois non constants d'une usine à l'autre, d'une espèce à l'autre ou d'un sexe à l'autre, laissant supposer qu'il y a des facteurs confondants ou que les espèces réagissent différemment. Plusieurs problèmes ont été identifiés et des recommandations ont été faites quant aux futurs cycles.

Les études de recensement des invertébrés benthiques consistaient à comparer la communauté benthique d'une zone d'habitat aquatique exposée à l'effluent à celle d'une zone de référence comparable mais non exposée à l'effluent. Les résultats obtenus des 47 rapports permettent de comparer les deux zones dans 36 des cas; les autres présentent des caractéristiques physiques de l'habitat trop différentes. Des 36 cas, 9 ne montrent aucune différence entre les deux zones. Pour les 27 autres, les différences notées se rapportent principalement à la diversité des espèces, à l'abondance d'individus et à la présence d'espèces sensibles ou tolérantes à la pollution. Dans la majorité des cas (19), il n'est pas possible d'affirmer que les différences observées sont directement reliées à l'effluent d'une usine. Des facteurs confondants tels les effets historiques, ou des sources de pollution provenant d'usines avoisinantes sont en cause.

Finalement, les essais toxicologiques sur les effluents comprennent une série de trois bioessais qui mesurent la toxicité sublétale (effets sur la croissance et sur la reproduction) de l'effluent final. Les bioessais ont été réalisés sur une plante, un invertébré et un poisson. Ils ont été effectués quatre fois par année pendant une année. Dans plusieurs fabriques, des bioessais ont été faits avant et après la mise en opération des traitements secondaires, ce qui rend possible l'évaluation de la toxicité de l'effluent dans le temps en fonction du niveau de traitement de l'effluent. Les résultats montrent que le traitement secondaire semble améliorer de façon significative la qualité de l'effluent en ce qui concerne la toxicité sublétale.

L'ensemble des résultats issus du cycle 1 constitue une source importante et précieuse de données pour étudier l'impact des effets sur le milieu récepteur des fabriques de pâtes et papiers SLV 2000. Bien qu'incomplètes pour le moment, les tendances se dessinent et les données recueillies lors du cycle 1 serviront de comparaison ou de référence lors des études des cycles ultérieurs.

7. CONCLUSION

La compilation et la comparaison des données sur les effluents liquides des 38 fabriques de pâtes et papiers pour 1993 et 1996 montrent que :

1. Grâce à la mise en vigueur des réglementations fédérale et provinciale et aux efforts des 38 fabriques de pâtes et papiers, les rejets de substances polluantes dans les effluents ont diminué. En 1996, les rejets liquides toxiques de l'ensemble des fabriques de pâtes et papiers de SLV 2000 ont diminué de 92 % par rapport à 1993.
2. De 1993 à 1996, la charge de MES pour les effluents des 38 fabriques de pâtes et papiers a diminué de 51 %, tandis que la charge de DBO_5 a été réduite de 92 %.
3. De 1993 à 1996, les substances toxiques, persistantes et bioaccumulables présentes dans les effluents liquides finaux ont été réduites de 100% pour les BPC de 4 fabriques de pâtes et papiers, de 100% pour le Hg de 1 fabrique et de 90% pour les dioxines et les furanes de 9 des 38 fabriques.
4. En 1996, selon le test de létalité aiguë chez la Truite, 362 résultats sur 420 se sont révélés non toxiques, soit dans 86 % des cas.
5. Les études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE), effectuées en 1996 (1er cycle), ont permis de recueillir une multitudes de données qui serviront à l'interprétation des effets sur le milieu récepteur lors des études subséquentes qui doivent avoir lieu tous les trois ans.

8. RÉFÉRENCES

ref (1) Ensemble de 106 fiches d'information "Les établissements industriels Faits saillants". 1996.

ref (2) *Évaluation externe du modèle CHIMIOTOX*, par Benoît Pigeon, BPC Environnement, pour l'Équipe d'Intervention Saint-Laurent, mai 1992.

ref (3) *Bilan sur l'élimination virtuelle des substances toxiques persistantes et biocumulatives Saint-Laurent Vision 2000 de 1993 à 1998*. Volet Protection de Saint-Laurent Vision 2000, Juin 1999. Adresse électronique: www.slv2000.qc.ec.gc.ca

ref (4) *Un indicateur de rejets toxiques : L'indice Chimiotox*, Équipe d'intervention Saint-Laurent, Plan d'action Saint-Laurent, septembre 1992.

ref (5) *Études de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) des fabriques de pâtes et papiers : synthèse des résultats des 47 études réalisées au Québec dans le cadre du cycle 1*, par Claude Langlois et Nathalie Dubuc Direction de la Protection de l'environnement, Environnement Canada, Région du Québec, Montréal, mars 1999.

ANNEXE

L'Indice Chimiotox

L'INDICE CHIMIOTOX

Un indicateur de rejets pour les substances toxiques

LE CHIMIOTOX PERMET D'ÉVALUER UN INDICE DES REJETS DE SUBSTANCES TOXIQUES DANS LES EFFLUENTS LIQUIDES INDUSTRIELS

Le Chimiotox est un outil mathématique qui vise l'évaluation d'un indice global du rejet de substances toxiques dans l'environnement. Cet indice est calculé sur la base des résultats de caractérisation des substances toxiques, eux-mêmes préalablement pondérés en fonction du potentiel toxique relatif de chaque toxique présent dans le rejet.

De façon pratique, des indices partiels sont calculés à partir des résultats individuels de chaque substance toxique dans le but de pouvoir les intégrer ensemble pour obtenir un indice global.

Ces indices permettent de comparer et d'intégrer même des quantités importantes de données de caractérisation.

Intégration et comparaison des rejets toxiques
Indicateur de rendement ou de contamination
Outil de communication et de vulgarisationn

POINTS SAILLANTS

principes théoriques

- Basé sur les résultats de caractérisation des effluents industriels.
- Établissement d'un facteur de pondération toxique (F_{tox}) spécifique à chaque substance toxique avec les critères de qualité de l'eau.
- Pondération des charges polluantes à l'aide des F_{tox}.
- Sommation des charges pondérées pour définir un indice Chimiotox global.

Applications

- Évaluation simplifiée des rejets de substances toxiques sur une base commune de toxicité relative.
- Intégration des résultats de plusieurs toxiques en Unité Chimiotox.
- Intégration sur plusieurs niveaux : par famille de polluants, industrie, groupe d'industries, secteur industriel, secteur géographique, etc.

PROBLÉMATIQUE

Un relevé de caractérisation est riche en information. D'une part, il fournit des résultats sur les paramètres conventionnels (DBO_5, MES, etc.) qui sont des mesures englobantes et indicateurs de la qualité de l'eau. D'autre part, il fournit aussi une liste des substances toxiques détectées dans l'effluent ainsi que leur concentration.

Cependant, il n'existe pas d'outil visant l'intégration des résultats au niveau des substances toxiques; ne serait-ce pour obtenir une mesure globale de l'ampleur des rejets causés par les substances toxiques ou pour mesurer la réduction de l'ensemble des substances toxiques avant et après un système de traitement.

En effet, il n'est pas toujours facile de comparer de façon qualitative des rejets de BPC avec ceux de plusieurs métaux lourds par exemple.

Le Chimiotox a été conçu non seulement pour comparer les rejets de substances toxiques en ramenant les charges polluantes sur une base commune de comparaison à l'aide de facteurs relatifs de pondération toxique, mais aussi pour intégrer les résultats de façon à obtenir un indice global des rejets.

PRINCIPES THÉORIQUES

L'indice Chimiotox

L'indice Chimiotox se calcule à partir des résultats de caractérisation des substances toxiques. Ceux-ci sont, en un premier temps, exprimés sous la forme d'une charge quotidienne (kg/d) à l'effluent final, puis sont individuellement pondérés avec un facteur de pondération toxique spécifique à chaque polluant. Un indice partiel pour chaque toxique est alors calculé. Finalement, l'indice Chimiotox global est obtenu en effectuant la sommation des indices partiels d'intérêts:

$$IC = \Sigma\ (Charge_i \times F_{tox\ i})$$

Le facteur de pondération toxique

Le facteur de pondération toxique (F_{tox}) représente le "poids" à donner à chaque substance pour être en mesure de comparer les rejets. Par conséquent, celui-ci se doit d'être défini avec la plus grande exactitude possible.

Pour ce faire, il faut donc inventorier toutes les informations toxicologiques existantes sur les polluants. Cependant, ce travail de longue haleine est déjà disponible, et on le retrouve dans les "CRITÈRES DE QUALITÉ DE L'EAU", (MEF, 1992).

En effet, les critères de qualité de l'eau représentent un dénombrement exhaustif des informations d'ordre toxicologique sur les polluants. Ceci dans le but de définir une concentration limite acceptable pour la protection des écosystèmes aquatiques et de la santé humaine. Plus une substance est toxique, plus son critère est petit.

Dans le Chimiotox, deux usages des critères de qualité de l'eau du Ministère de l'environnement du Québec ont été retenus: soient les critères de toxicité chronique (CTAC) et ceux de contamination d'organisme aquatique (CCOA).

Avec ces deux usages, on tient compte de la toxicité d'un produit suite à une exposition à long terme et à son pouvoir de bioconcentration dans la chaîne alimentaire.

Le facteur de pondération toxique est défini comme

étant l'inverse du critère de qualité de l'eau le plus sensible de chaque substance (CPS_i):

$$F_{tox\ i} = 1/CPS_i$$

$$CPS_i = min\ (CTAC_i, CCOA_i)$$

Ce facteur est un coefficient qui n'a pas d'unité et qui représente le potentiel toxique à donner à un polluant pour évaluer son importance relative dans les rejets.

Les substances toxiques retenues

À l'heure actuelle, environ 150 substances toxiques prioritaires ont été retenus pour lesquelles une liste de facteurs de pondération toxique a été dressée.

Ces 150 paramètres prioritaires ont été répartis en 13 familles de polluants suivant deux grandes classes·

- Paramètres inorganiques:
  - Métaux lourds
  - Autres métaux
  - Anions et autres
- Paramètres organiques:
  - Acides gras
  - Acides résineux
  - BPC
  - COSV
  - COV
  - Dioxines et furannes
  - HAP
  - Huiles et graisses
  - Phénols
  - Phtalates

APPLICATIONS

Un exemple:
le Plan d'action Saint-Laurent

Le Plan d'action Saint-Laurent (PASL) est un vaste programme de cinq ans résultant d'une entente fédérale-provinciale qui vise à assainir, restaurer et protéger le fleuve Saint-Laurent. L'un de ses objectifs majeurs est de réduire de 90% les rejets toxiques liquides de 50 industries situées le long du fleuve d'ici 1993.

Le Chimiotox a été utilisé dans ce contexte pour mesurer l'objectif de 90%.

À partir d'un relevé de caractérisation complet pour chaque industrie, des prévisions d'assainissement ont été effectuées de façon à simuler les rejets qui étaient déversés en 1988, soit l'année "0" du PASL, et à prévoir les rejets jusqu'en 1995.

Avec ces données, des indices Chimiotox ont été calculés pour chacune des industries, et ce pour chaque année couvrant le PASL.

Il était dès lors possible de calculer un indice global avec les milliers de résultats concernant les substances toxiques déversées au fleuve par l'ensemble des 50 industries, et de suivre l'évolution temporelle des rejets pour évaluer les efforts d'assainissement et mesurer l'atteinte de l'objectif.

POTENTIEL ET LIMITES

Potentiel

L'indicateur Chimiotox offre la possibilité de comparer et d'intégrer les résultats de caractérisation des paramètres non conventionnels. En ce sens, plusieurs niveaux d'intégration peuvent être envisagés: par familles de polluants, par industries, par secteurs géographiques, etc.

Il peut être utilisé non seulement comme indicateur de rejets, mais aussi comme indicateur de rendement pour un système de traitement par exemple, ou comme indicateur de contamination d'un réseau ou d'un plan d'eau.

De plus, Chimiotox est aussi un outil de communication et de vulgarisation scientifique capable de rendre plus compréhensible la problématique des substances toxiques.

Limites

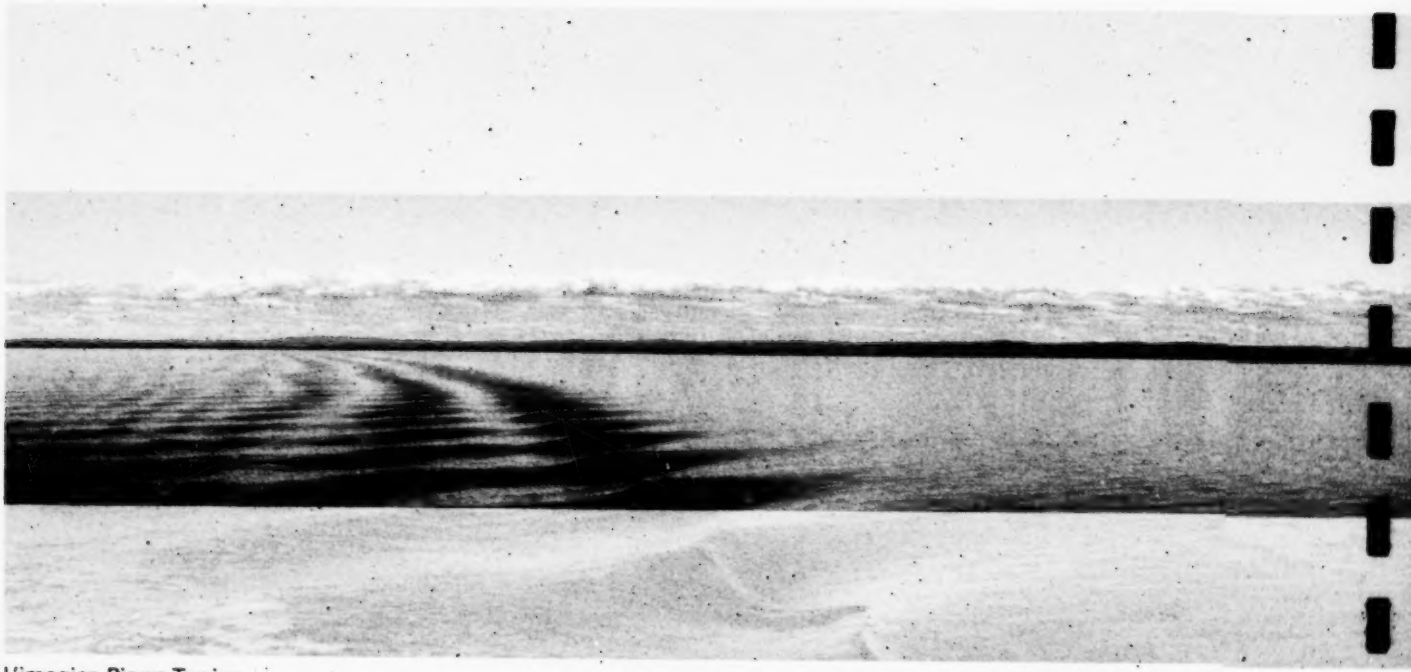
Le Chimiotox fournit seulement un *indice* des rejets toxiques: puisque dans le calcul, il n'est pas tenu compte, par exemple, des effets synergétiques, de biodisponibilités ou de dilutions des toxiques dans le milieu récepteur. Par conséquent, l'indice Chimiotox ne doit pas être considéré comme étant une mesure de la toxicité réelle des rejets.

Enfin, la validité de l'indice Chimiotox dépend de la qualité des analyses chimiques effectuées en laboratoire et d'une mise à jour continuelle des critères de qualité de l'eau.

INFORMATIONS

Pour plus d'informations sur l'indicateur Chimiotox ou sur les résultats d'assainissement du Plan d'action Saint-Laurent s'adresser à:

M. Marc Villeneuve
Environnement Canada
105 rue McGill
Montréal QC H2Y 2E7
496-2899
marc.villeneuve@ec.gc.ca



L'imagier, Pierre Terrien